



Trzy typy sieci Mesh HamNET

SP2ONG

Toruń 2016

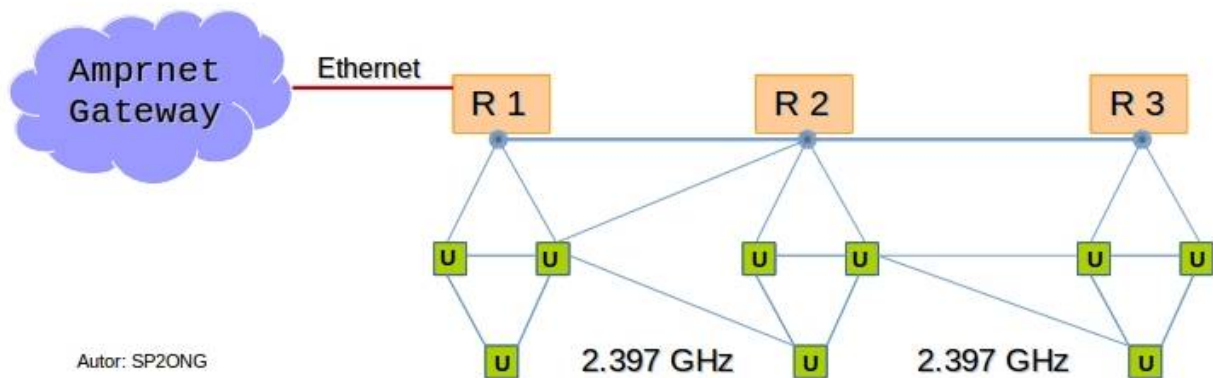
Rozwiązania bezprzewodowe technologii mesh są różne, ale większość z nich ma swoje korzenie w technologii *Wireless Distribution System* (WDS). WDS czyli bezprzewodowy system dystrybucji jest podobny do trybu mostkowania (Bridge). W trybie WDS punkty dostępowe mogą komunikować się z innymi punktami dostępowymi bezprzewodowo. Należy pamiętać, że w tym trybie punkty dostępowe nie będą komunikować się z klientami bezprzewodowymi. Możemy także używać trybu WDS razem z punktem dostępowym który pozwala, aby punkty dostępowe mogły się ze sobą komunikować bezprzewodowo a jednocześnie pozwala klientom bezprzewodowym na połączenie z siecią. WDS jest inicjowany przez ręczną konfigurację każdego punktu dostępowego, polegającą na tworzeniu statycznych wpisów w tablicy przekazywania pakietów. WDS nie wyznacza najlepszej ścieżki, a w przypadku niedostępnego łącza do wyznaczonego miejsca przeznaczenia, pakiety są odrzucane. Nie istnieje dynamiczna rekonfiguracja tras.

Sieci typu mesh natomiast automatycznie odkrywają sąsiadów i uczą się najlepszej ścieżki do każdego miejsca przeznaczenia. Jeżeli któryś z routerów nie odpowiada, pakiety przekazywane są przez nową, możliwie najlepszą trasę.

Nieodłącznym elementem wszystkich sieci typu mesh jest to, że ruch użytkownika musi przechodzić przez kilka węzłów przed wyjściem z sieci bezprzewodowej. Liczba przeskoków (hops) jaką musi przebyć ruch użytkownika aby osiągnąć punkt docelowy zależą od zaprojektowanej sieci, długości linków, zastosowanej technologii oraz innych zmiennych. W dalszej części przedstawie trzy typu konfiguracji sieci.

Pierwszy typ „Single Radio”

Ta konfiguracja wykorzystuje tylko jeden port radiowy. Sieć ta wykorzystuje jeden kanał radiowy zarówno dla użytkowników i dla szkieletu sieci (backhaul). Radio w tej konfiguracji dostarcza dostęp dla użytkownika oraz jest elementem szkieletu sieci. Ta najprostsza architektura zawiera najwięcej wad sieci typu mesh, ponieważ transmisja szkieletu sieci i użytkowników konkurują między sobą o przepustowość. Zalecane jest aby maksymalna liczba przeskoków w tej konfiguracji była od 2 do 3.

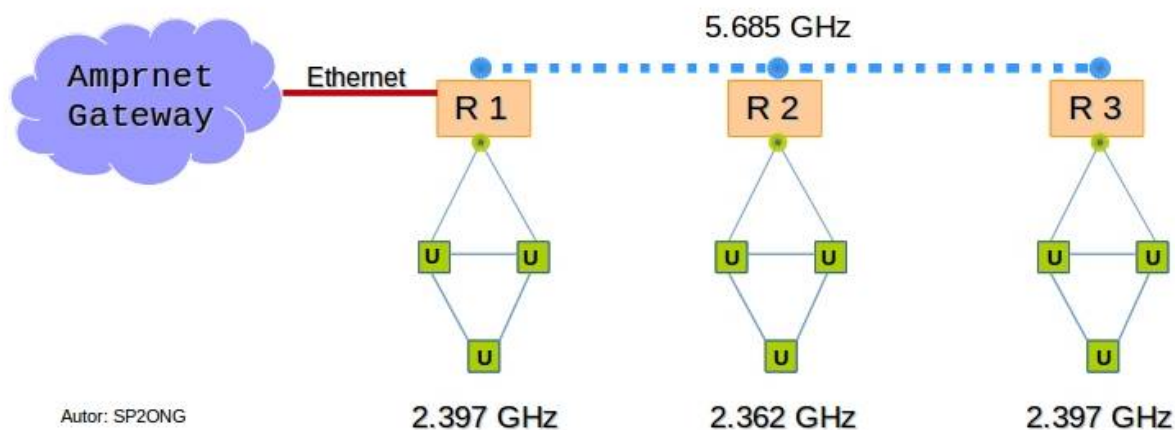


Na rysunku **R1**, **R2**, **R3** to nody stałe lokalnej sieci a **U** to nody użytkowników.

Drugi typ „Dual Radio”

W tej konfiguracji każdy węzeł zawiera dwa porty radiowe, jeden w celu dostępu dla użytkowników a drugi do tworzenia linku dla sieci szkieletowej. Tak więc użytkownicy nie wykorzystują bezpośrednio portu radiowego, który służy do linku sieci szkieletowej. Te dwa porty radiowe mogą pracować w różnych pasmach. Na przykład, 2,3 GHz 802.11 b/g mogą być wykorzystywane dla dostępu dla użytkowników natomiast 5.8 GHz 802.11a może być stosowane wyłącznie do linku dla sieci szkieletowej. Analiza takiego rozwiązania wskazuje, że oddzielanie dostępu użytkowników od sieci szkieletowej podnosi wydajność w porównaniu z konwencjonalną konfiguracją pierwszego typu z jednym radiem.

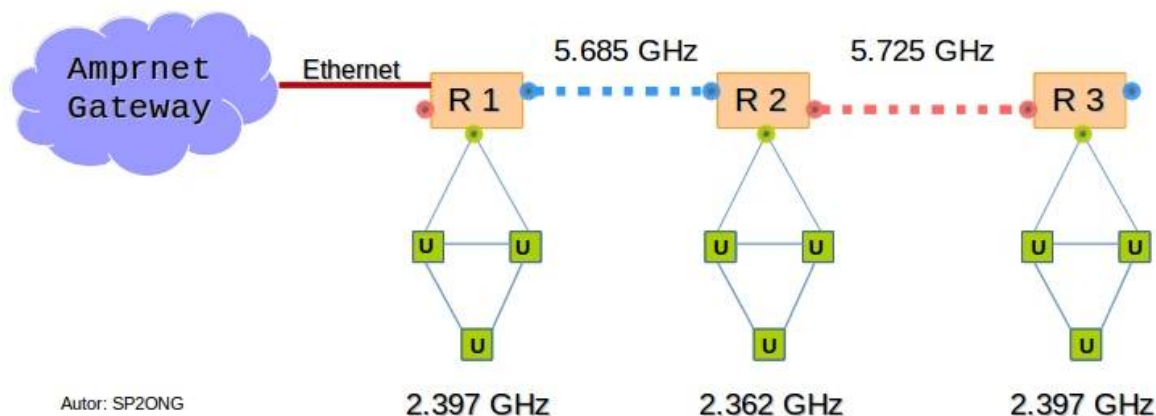
Ale ponieważ w tym rozwiązaniu węzły sieci szkieletowej pracują na tym samym kanale prowadzi to do degradacji przepustowości, które nie są tak dotkliwe, jak dla konfiguracji pierwszego typu ale mimo to są jednak spore.



Na rysunku nody R1, R2 R3 składają się z routerów 2 pasmowych np. WDR3600 lub 2 osobnych routerów np. Nanostation M2 i RB411 połączonych z sobą po ethernet.

Trzeci typ „Multi Radio”

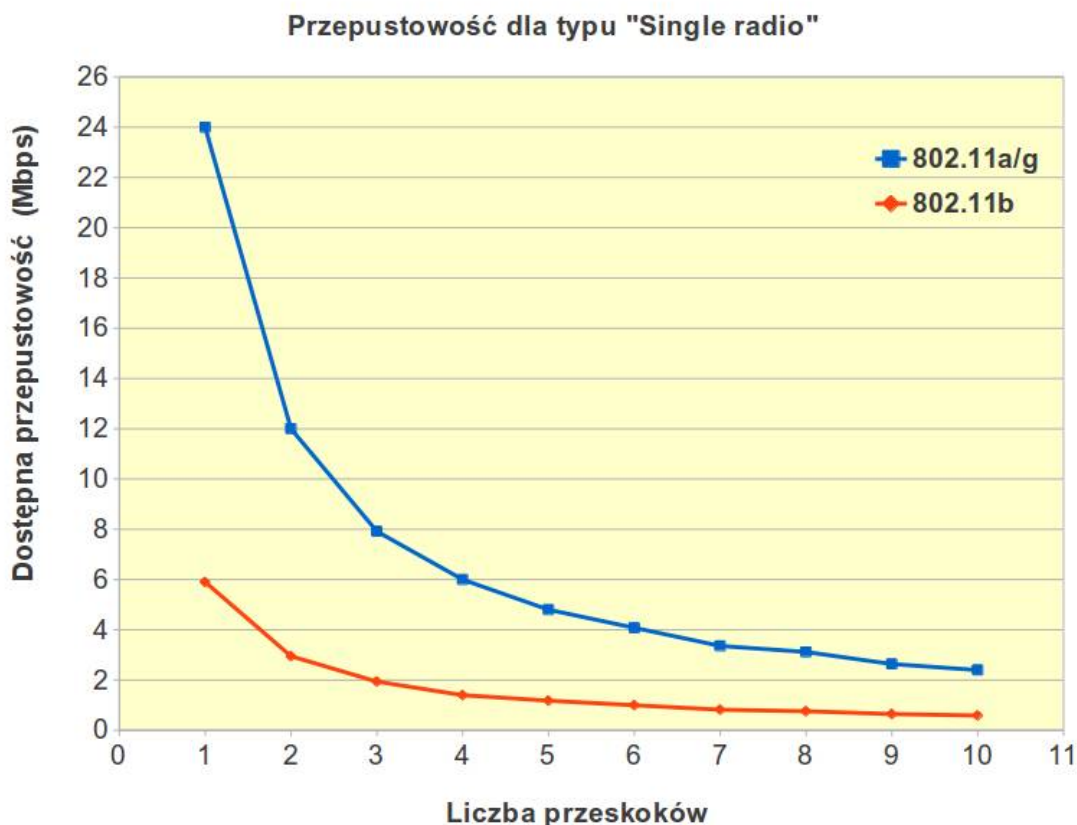
Ostatnia architektura wykorzystuje trzy porty radiowe, które zapewniają oddzielną funkcjonalność na osobnym kanale dostęp dla użytkowników oraz przesył między węzłami sieci szkieletowej który jest na dwóch różnych kanałach niezakłócający się wzajemnie. Analiza takiego rozwiązania wskazuje, że zapewnia najlepszą wydajność z wszystkich prezentowanych rozwiązań ponieważ pozwala na ustawienie dedykowanych łączy sieci szkieletowej, które mogą wysyłać i odbierać jednocześnie, ponieważ każdy link jest na osobnym kanale. Trzeci typ sieci mesh pozwala utrzymać wysoką wydajność przepustowości która jest utrzymywana dla 10 przeskoków (hops) oraz małe opóźnienie na jeden przeskok (hop) potrzebnych do transmisji głosu (technologia VoIP) czy transmisji wideo.



Na rysunku nody R1, R2, R3 składają się z 2 portów radiowych które mogą stanowić np. RB-433 z trzema kartami radiowymi lub zestaw trzech routerów np. Nanostatnio M2 i dwie sztuki RB-411. Wszystkie routery połączone są po ethernet.

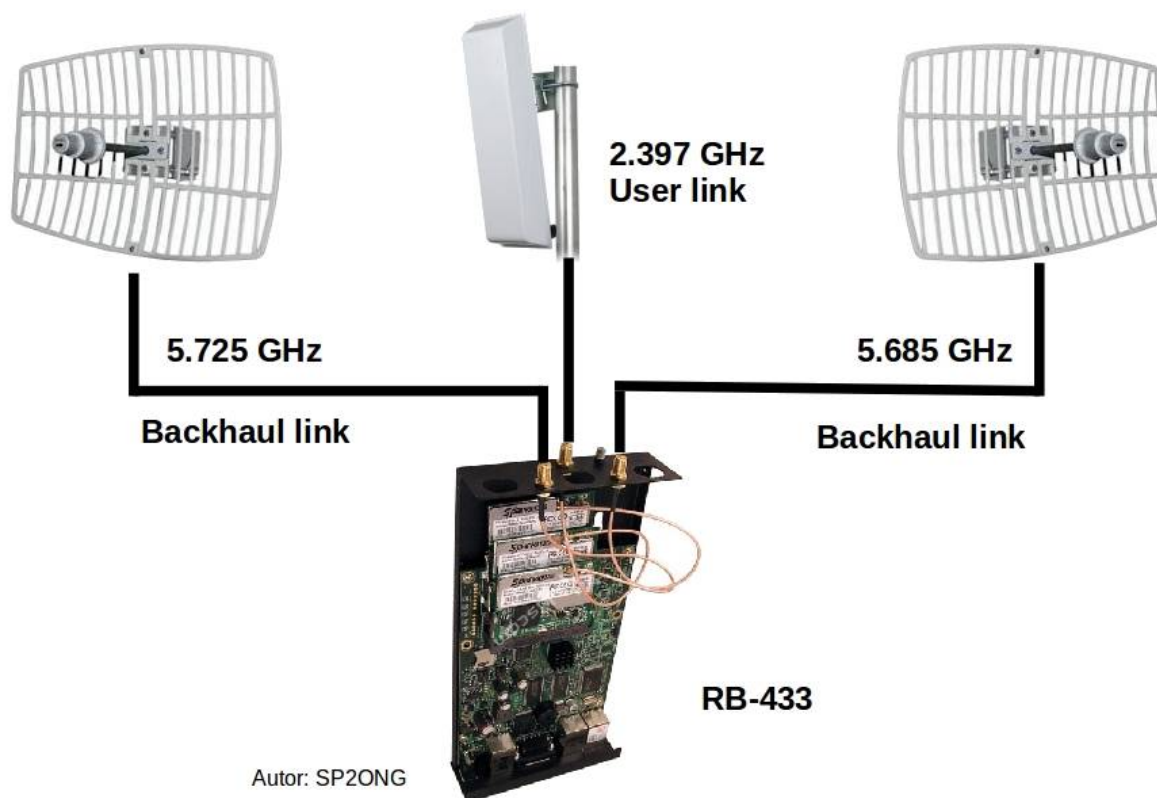
Przedstawione częstotliwości na rysunkach są poglądowe i należy je dostosować do własnych lokalnych rozwiązań np. częstotliwość wejściowa dla użytkowników może być zamiast 2.3 GHz pasmo 5.8 GHz gdzie mamy dość sporą ilość kanałów dostępnych.

Problem degradacji przepustowości w sieci typu multi-hop jest najpoważniejszy kiedy link sieci szkieletowej (backhaul) jest współdzielony z ruchem dostępu dla użytkownika, tak jest w rozwiązaniach z pojedynczych i podwójnych portem radiowym. W tych przypadkach, za każdym razem, przepustowość od punktu dostępowego do punktu dostępowego jest prawie połowę niższą.

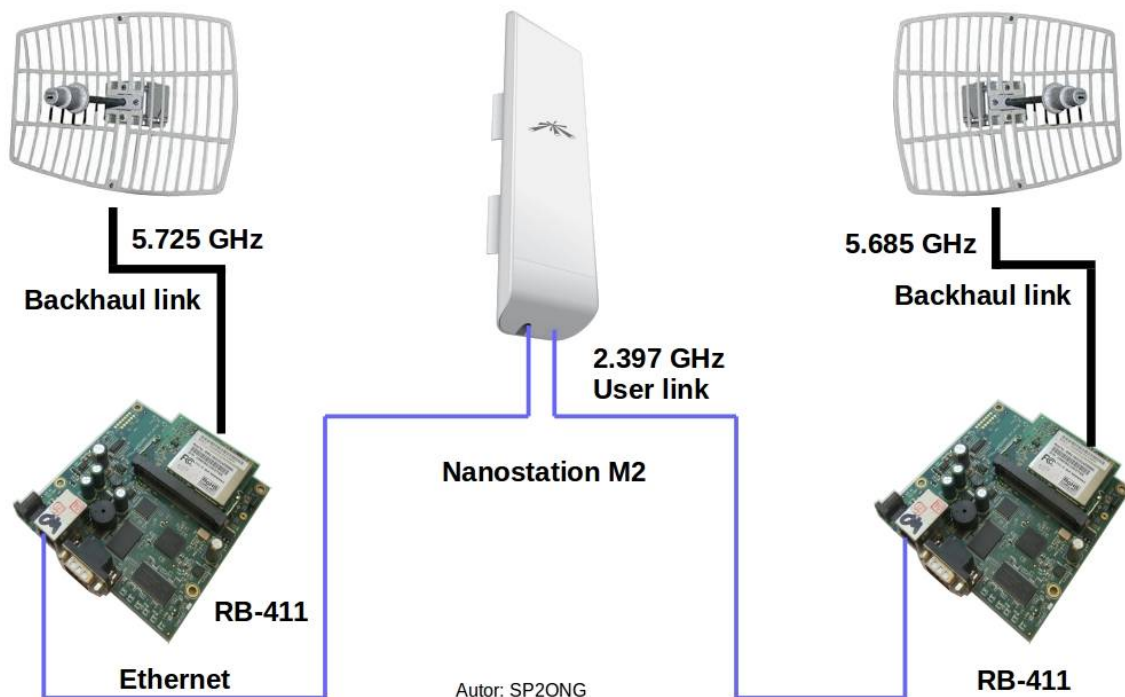


Przykłady rozwiązań technologii HamNET „Multi Radio”

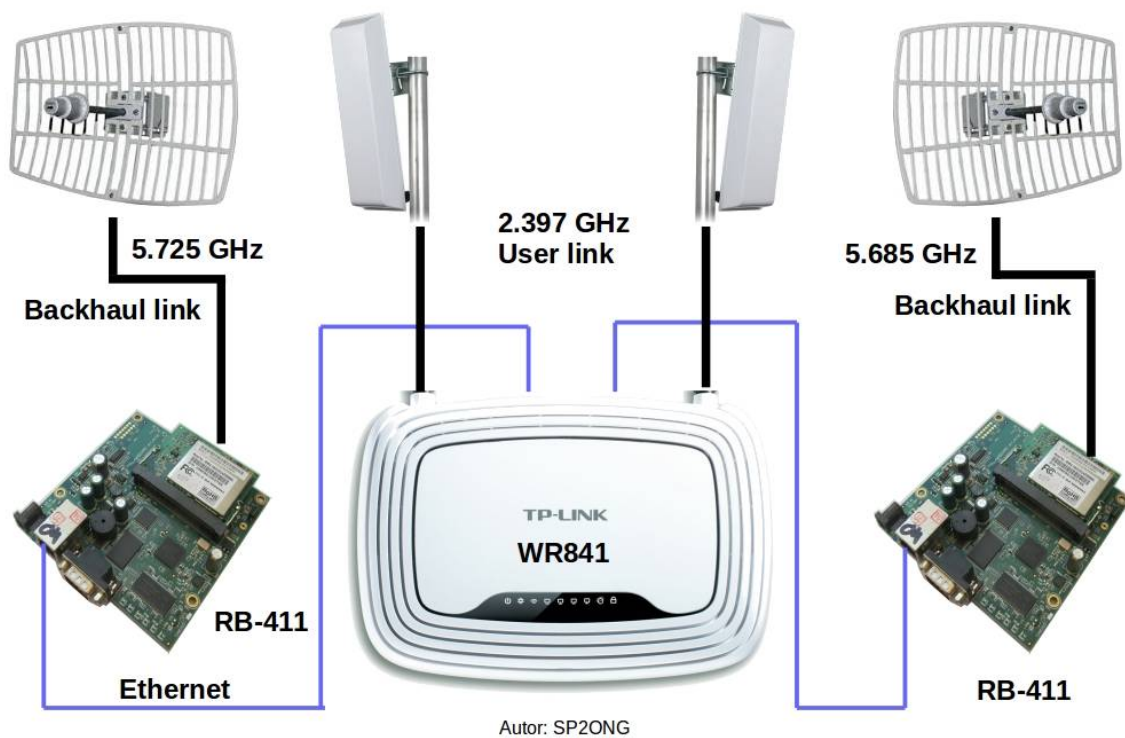
Ciekawym wyborem dla rozwiązania „Multi radio” jest zastosowanie np. routera Mikrotik RB-433 który posiada 3 sloty MiniPCI na 3 karty radiowe co pozwoli skonfigurować np. wejście dla użytkownika na 2.3 Ghz 802.11g oraz 2 porty na różnych kanałach na 5.8 GHz w trybie 802.11a dla linków szkieletu sieci (backhaul).



Możemy także wykorzystać 2 x RB-411 które będą pracować na różnych kanałach 5.8 GHz 802.11a w linku dla sieci szkieletowej a np. Nanostation 2 (ma dobrą antenę oraz moc wyjściowa 28 dBm) na 2.3 GHz wejście dla użytkownika:



Inna konfiguracja to 2 x RB-411 dla sieci szkieletowej i TL-WR740 lub lepiej TL-WR841 dla wejścia użytkowników. TL-WR841 pozwala podłączyć 2 anteny np. sektorowe (AMOS5) zapewniając dobre pokrycie dostępu dla użytkowników:



Inna konfiguracja to 2 x RB-411 dla sieci szkieletowej.

